

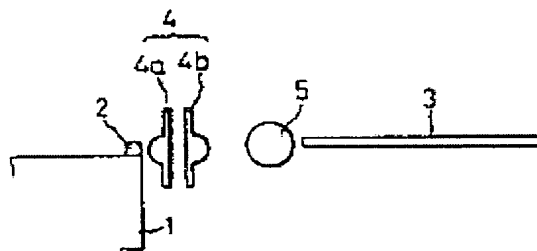
OPTICAL CONNECTION STRUCTURE FOR OPTICAL SEMICONDUCTOR MODULES

Publication number: JP3168606
Publication date: 1991-07-22
Inventor: IWAMA TAKEO; ASANO SABUROU
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- **International:** **G02B6/42; G02B6/42;** (IPC1-7): G02B6/42
- **European:** G02B6/42C3B
Application number: JP19890307424 19891129
Priority number(s): JP19890307424 19891129

[Report a data error here](#)

Abstract of JP3168606

PURPOSE: To optically connect an optical semiconductor chip and an optical fiber without needing intricate adjustment by providing an optical-crystal substrate having a minute lens part between the chip and the fiber with convex working. **CONSTITUTION:** The optical-crystal substrate 4 where a minute lens part is formed and a spherical lens 5 are arranged between the semiconductor laser 2 on a base 1 and an optical fiber 3. The optical-crystal substrates 4a and 4b each having a minute lens part formed by etching the surface with an ion beam are opposed back to back to form the optical-crystal substrate 4. In the optical adjustment of the substrate 4 and the laser 2, the substrate 4 is fixed to a metallic holder, etc., the optical axis are aligned with respect to the base 1 for the laser 2, and then both members are fixed. Consequently, the structure is simplified, and optical connection is easily performed with high efficiency.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平3-168606

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月22日

G 02 B 6/42

7132-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 光半導体モジュールの光結合構造

⑯ 特 願 平1-307424

⑰ 出 願 平1(1989)11月29日

⑱ 発 明 者 岩 間 武 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑲ 発 明 者 芋 野 三 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

光半導体モジュールの光結合構造

2. 特許請求の範囲

1. 光半導体チップ(2, 12)の受光面又は発光面と、これに対設される光ファイバ(3, 13)の端面との間に、光学結晶基板(4, 14)に凸面加工を施して形成した微小レンズ部を配設し、以て光半導体チップ(2, 12)と光ファイバ(3, 13)との光結合を容易にしたことを特徴とする光半導体モジュールの光結合構造。

3. 発明の詳細な説明

〔概 要〕

光半導体モジュールの光結合構造に関し、

簡易に精度良い光軸調整を行い得る光結合構造を提供することを目的とし、

光半導体チップの受光面又は発光面と、これに対設される光ファイバの端面との間に、光学結晶基板に凸面加工を施して形成した微小レンズ部を配設し、以て光半導体チップと光ファイバとの光

結合を容易にするよう構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光半導体チップと光ファイバとの光結合構造の改善に関する。

〔従来の技術〕

光半導体チップ、例えば半導体レーザと光ファイバとの光結合は伝送効率に大きく影響を及ぼすため、半導体レーザから効率良く光をファイバに入れる目的で、集束レンズを用いたり、光ファイバの先端形を工夫(例えばテーパ先端ファイバ)することが試みられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来の光結合構造では所定の光結合特性が得られてもそのためにレンズ系の複雑で厄介な調整工程等が必要であり、このため生産性・経済性等の面で問題があった。

このような点に鑑み本発明は、光結合効率の向

FP05-0017-00VS-HP

07.5.15

JP

上を図り得ながら、同時に複雑な調整等を殆ど不要にし得る簡易な光結合構造を提供することを課題とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために本発明に係る光半導体モジュールの光結合構造は、光半導体チップの受光面又は発光面と、これに対設される光ファイバの端面との間に、光学結晶基板に凸面加工を施して形成した微小レンズ部を配設し、以て光半導体チップと光ファイバとの光結合を容易にしたことを構成上の特徴とする。

〔作 用〕

光学結晶基板に凸面加工を施して形成した微小レンズ部を光半導体チップと光ファイバとの間に配設するようにしたので、その光結合が著しく容易になると共にその結合精度・効率が向上する。

レーザ2のベース1又はこれが取着され得る金属ブロック（図示せず）に対して光軸位置が合うようにこれを固定すればよい。この記載から良好に理解され得るように、微小レンズを用いながらその取扱い（光学的調整）が極めて容易であるため、従来に比べて作業性が向上すると共に高効率の光結合を行うことが可能となる。

なお光学結晶基板4の微小レンズ部の加工方法としては、例えば真空中で固体材料にイオン衝撃を与えて表面原子を飛散させるいわゆるイオンビームエッチング法を採用すればよく、これにより方向性のある極めて小さい曲率半径を有する微小レンズを精度良く形成出来る。また、形成した微小レンズ部に更に例えば放電加工を施すことにより所望の形状に出来る。

更に、本実施例においては背中合わせに配置した平凸形状の結晶基板4a、4bを用いているが、いずれか一方の結晶基板4a又は4bのみを用いるようにしてもよく、あるいは両者を一体形成したような両凸形状の微小レンズ部を有する結晶基

〔実施例〕

以下、図面を参照して本実施例を説明する。

第1及び2図は、本発明に係る光半導体モジュールの光結合構造のそれぞれ第1及び第2の実施例を示す。なお、両実施例は共に本発明を半導体レーザと光ファイバとの光結合部に適用したものであるが、しかしながら本発明の思想自体はこれに限定されるものではなく受光素子と光ファイバとの光結合部等にも適用できることは言うまでもない。

先ず第1図を参照すると、本実施例は半導体レーザ及び光ファイバの一組の光結合構造から成り、ベース1上に固設された半導体レーザ2と光ファイバ3との間には、凸形状の微小レンズ部を具えた光学結晶基板4a、4bが平板部を背中合わせにして配設され、更にこの光学結晶基板4と光ファイバ3との間には光結合用の球レンズ5が配設されている。光学結晶基板4と半導体レーザ2との光学的調整については、光学結晶基板4を図示しない金属製ホルダ等に固定しておき、半導体レ

ーザ2のベース1又はこれが取着され得る金属ブロック（図示せず）を用いるようにしても構わない。また、言うまでもないが結合用の球レンズ5は本構造を実施する上で必須のものではない。

次に、第2の実施例について説明するに第2図を参照すると、本実施例は多数のレンズ部を規則正しく精度良く一括形成出来る上述のイオンビームエッチング技術に着目しこれを光結合部に適用したものである。すなわち、レーザアレイ12と、溝状整列部材により一括構成されるファイバアレイ13との間に、凸形状の微小レンズ部が多数個規則正しく形設された光学結晶基板（レンズアレイ）14が配設されている。15は光結合用の球レンズ群である。

以上のように構成しているために、上記第1実施例と同様に光学的調整を極めて容易に行うことが出来、従って光結合部分毎に独立して光軸調整を態々行わなければならなかった従来のアレイ結合構造のものと比較してその作業性が格段に向上し、しかも従来と同等あるいはそれ以上の光結合精度（効率）を全般的に得ることが可能となる。

また、本技術により、近い将来の多心ケーブルの実用化や多端子を持つ光デバイスの開発等に対しても十分対処可能である。

なお、本実施例のレンズ形状やその複数配置等については、上記第1実施例の中で述べた変更態様を同様に当て嵌めて様々の変更例が当業者により想到されよう。

〔発明の効果〕

以上の如く本発明によれば、複雑な調整を不要にし得ると共に光結合効率の向上を図り得る極めて簡単・簡易な光半導体モジュールの光結合構造を提供することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光半導体モジュールの光結合構造の第1の実施例の概略構成図、

第2図は第2の実施例の概略構成図である。

2…半導体レーザ、 3…光ファイバ、

4、4a、4b…光学結晶基板、

12…レーザアレイ、 13…ファイバアレイ、

14…光学結晶基板。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

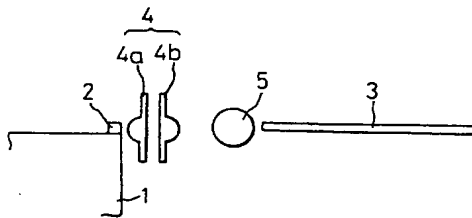
弁理士 青 木 朗

弁理士 石 田 敬

弁理士 中 山 恭 介

弁理士 山 口 昭 之

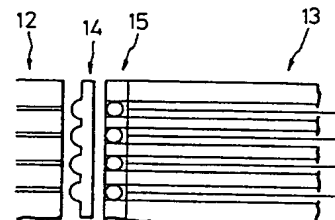
弁理士 西 山 雅 也



光結合構造の第1実施例の概略構成図

第1図

- 1…ベース
- 2…半導体レーザ
- 3…光ファイバ
- 4、4a、4b…光学結晶基板
- 5…球レンズ



第2実施例の概略構成図

第2図

- 12…レーザアレイ
- 13…ファイバアレイ
- 14…光学結晶基板
- 15…球レンズ群